**班级： 动173 学号： 10170724 姓名： 颜秉雁**

**实验二** 电路元件伏安特性的测绘

预习与思考

1. 线性电阻与非线性电阻的概念是什么？白炽灯属于线性还是非线性电阻？

线性电阻的伏安特性曲线为一条过原点的直线，非线性电阻的伏安特性曲线为一条曲线。

白炽灯非线性电阻

1. 硅二极管的正向压降一般在什么范围？图3.2.3中二极管的实验线路中1KΩ有什么作用？

0.7V。

保护电路

1. 稳压二极管与普通二极管的伏安特性有何区别？

普通二极管反向接通时伏安特性曲线基本上贴近于坐标轴，而稳压二极管反向接通时仍然可以有比较小的电阻，并且端电压基本保持恒定。

**一、实验目的**

学会识别常用电路元件的方法；掌握元件伏安特性的逐点测试法；熟练掌握

实验台上直流电工仪表和设备的使用方法。

**二、实验装置**

（1）可调直流稳压电源 1台

（2）可调直流恒流源 1台

（3）指针式万用表 1只

（4）数字式万用表 1只

（5）直流电路元件箱 1个

**三、实验内容**

（1）测定线性电阻器的伏安特性

按图3.2.2接线，调节稳压电源的输出电压*U*S，从0 伏开始缓慢地增加，一直到10V，记下相应的电压表和电流表的读数*U*R、*I*。



图3.2.2 电阻元件的实验线路 图3.2.3 二极管的实验线路

表3.2.1 线性电阻器伏安特性数据

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *UR*（V） | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| *I*（mA） | 0 | 2.04 | 4.01 | 6.11 | 8.20 | 10.21 |
| *R*=*UR*/*I* （Ω） |  | 980 | 998 | 982 | 976 | 979 |

（2）测定非线性灯泡的伏安特性

将图3.2.2中的*R*换成一只12V，0.1A的灯泡，重复1的测量。*U*L为灯泡的端电压。

表3.2.2 非线性灯泡伏安特性数据

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *U*L（V） | 0.1 | 0.5 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| *I*（ mA） | 10.32 | 29.55 | 34.62 | 45.2 | 55.38 | 63.9 |
| *R*L =*U*L/*I* （Ω） | 9.69 | 16.92 | 28.89 | 44.25 | 54.17 | 62.60 |

（3）测定半导体二极管的伏安特性

按图3.2.3接线，*R*为限流电阻器，二极管的型号为1N4007。测二极管的正向特性时，其正向电流不得超过35mA，二极管D的正向压降*U*D可在0～0.75V之间取值，*U*D值可按实际调试值填入表格。在0.5～0.75V之间应多取几个测量点。测反向特性时，只需将图3.2.3 中的*U*S反接。（注：由于1N4007反向耐压为1000V，所以实验中无法做到反向击穿）。

表3.2.3 正向特性实验数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *U* D(V) | 0.268 | 0.445 | 0.505 | 0.533 | 0.603 | 0.696 | 0.730 | 0.75 |
| *I*（mA） | 0 | 0.06 | 0.25 | 0.48 | 2.17 | 14.75 | 30.98 | 调不到 |

表3.2.4 反向特性实验数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *U*D(V) | 0 | -5 | -10 | -15 | -20 | -25 | -30 |
| *I*（mA） | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

　　（4）测定稳压二极管的伏安特性

① 正向特性：将图3.2.3中的二极管换成稳压二极管2CW51，重复实验内容3中的正向测量。*U*D为2CW51的正向压降。

　　表3.2.5 正向特性实验数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *U*D (V) | 0.200 | 0.503 | 0.598 | 0.668 | 0.724 | 0.734 | 0.639 | 0.687 | 0.75 |
| I（mA） | 0 | 0.01 | 0.07 | 0.36 | 1.66 | 2.23 | 0.18 | 0.58 | 3.63 |

② 反向特性：将图3.2.3中的*R*换成510Ω，*U*S反接，测量2CW51的反向特性。稳压电源的输出电压*U*S从0～30V，测量2CW51二端的电压*U*D及电流I，由*U*D可看出其稳压特性。

表3.2.6 反向特性实验数据

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *U*S (V) | 0 | -5 | -10 | -15 | -20 | -30 |
| *U*D (V) | 0.068 | 2.810 | 3.247 | 3.442 | 3.557 | 3.693 |
| I（mA） | 0 | 2.17 | 6.74 | 11.51 | 16.44 | 26.21 |

**四、**实验报告要求

（1）根据各实验结果数据，分别在方格纸上绘制出光滑的伏安特性曲线。（其中二极管和稳压管的正、反向特性均要求画在同一张图中，正、反向电压可取为不同的比例尺）。

（2）根据不同的伏安特性曲线的性质区分它们为何种性质的元件？

伏安特性曲线为过原点的直线是线性电阻。

伏安特性曲线为一三象限奇函数的为灯泡。

伏安特性曲线在第三象限基本上贴近坐标轴，电流数值基本上为0的是普通二极管。

伏安特性曲线在第三象限仍然会有电流的大变化的，并且电压有一定的范围的是稳压二极管。

（3）通过元件伏安特性曲线分析欧姆定律对哪些元件成立？哪些元件不成立？

欧姆定律对于线性的电阻成立，对于非线性的电阻不成立。

　 （4）心得体会。

实验时一定要注意接线是否正确，确保线路不被短路，以免损坏器材，记录数据时要以实际数据为准。

**实验二成绩：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 教师签名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**